

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC979 U S PTO
09/935158
08/23/01

In re application of:

Jang-Kun SONG

Application No. **To Be Accorded**
Filed: **August 23, 2001**
For: **LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND
SUBSTRATE THEREOF**

Art Unit: **TBD**

Examiner: **TBD**

Atty. Docket: **06192.0203.NPUS00**

*3/ Print
Paper
G. Stork
10-16-01*

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119 IN UTILITY APPLICATION

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document, filed in a foreign country within twelve (12) months prior to the filing of the above-referenced United States utility patent application:

| Country | Priority Document Application No. | Filing Date |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Republic of Korea | 2000-71681 | November 29, 2000 |

A certified copy of each listed priority documents is submitted herewith. Prompt acknowledgment of this claim and submission is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Derek Jardin (44483)

For Michael J. Bell
Registration No. 39,604

Date: August 23, 2001

HOWREY SIMON ARNOLD & WHITE, LLP
Box No. 34
1299 Pennsylvania Avenue, NW
Washington, DC 20004-2402
(202) 783-0800

JC979 U.S. PRO
09/935158



대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

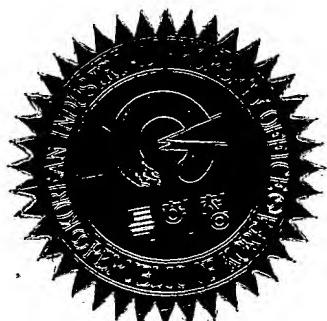
This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 71681 호
Application Number

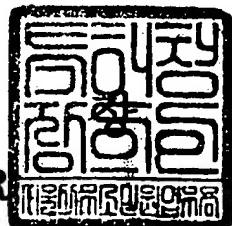
출원년월일 : 2000년 11월 29일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

2001 02 09 일
금 월 일



특허청
COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

| | | |
|------------|---|------------|
| 【서류명】 | 특허출원서 | |
| 【권리구분】 | 특허 | |
| 【수신처】 | 특허청장 | |
| 【제출일자】 | 2000.11.29 | |
| 【발명의 명칭】 | 액정 표시 장치 및 그에 사용하는 기판 | |
| 【발명의 영문명칭】 | a liquid crystal display and a substrate for the same | |
| 【출원인】 | | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 | |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 | |
| 【대리인】 | | |
| 【성명】 | 김원근 | |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000127-1 | |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-015961-1 | |
| 【대리인】 | | |
| 【성명】 | 김원호 | |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000023-8 | |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-015960-3 | |
| 【발명자】 | | |
| 【성명의 국문표기】 | 송장근 | |
| 【성명의 영문표기】 | SONG, JANG KUN | |
| 【주민등록번호】 | 710420-1805522 | |
| 【우편번호】 | 137-778 | |
| 【주소】 | 서울특별시 서초구 서초4동 삼익아파트 5동 201호 | |
| 【국적】 | KR | |
| 【심사청구】 | 청구 | |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정 에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 김원근 (인) 대리인 김원호 (인) | |
| 【수수료】 | | |
| 【기본출원료】 | 20 | 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 5 | 면 5,000 원 |

1020000071681

2001/2/1

| | | | | |
|----------|-------------------|---|---------|---|
| 【우선권주장료】 | 0 | 건 | 0 | 원 |
| 【심사청구료】 | 12 | 황 | 493,000 | 원 |
| 【합계】 | | | 527,000 | 원 |
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 | | | |

【요약서】**【요약】**

액정 표시 장치에 있어서 화소 전극의 데이터선과 인접한 두 변이 데이터선과 동일한 패턴으로 굴절되어 있어서 화소 전극은 폭이 좁은 부분과 폭이 넓은 부분을 가진다. 또, 화소 전극에는 폭이 좁은 부분을 좌우로 양분하는 제1 개구부와 폭이 넓은 부분을 상하로 3분하는 제2 개구부가 형성되어 있다. 이와 대향하는 공통 전극에는 폭이 좁은 부분의 데이터선과 인접한 두 변과 중첩되는 제3 개구부와 폭이 넓은 부분의 데이터선과 수직인 경계선과 중첩되는 제4 개구부 및 두 개의 제4 개구부의 중간에 위치하는 제5 개구부가 형성되어 있다. 이를 통해 광시야각 액정 표시 장치의 개구율을 획기적으로 향상시킬 수 있고, 응답 속도가 우수하고 텍스쳐 발생이 적은 액정 표시 장치를 구현할 수 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

액정표시장치, 화소전극, 개구부, 도메인, 개구율

【명세서】**【발명의 명칭】**

액정 표시 장치 및 그에 사용하는 기판{a liquid crystal display and a substrate for the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극에 형성되어 있는 개구부의 배치도이고,

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 화소 전극과 개구부의 배치도이고,

도 4는 도 3의 IV-IV'선에 대한 단면도이고,

도 5와 도 6은 각각 광시야각 확보를 위해 다양한 모양의 개구부 패턴을 형성한 액정 표시 장치의 예이고,

도 7 및 도 8은 각각 본 발명의 제2 및 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 화소 전극과 개구부의 배치도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 광시야각을 얻기 위하여 화소 영

역을 다수의 소 도메인으로 분할하는 수직 배향 액정 표시 장치에 관한 것이다.

- <8> 액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 컬러 필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 기판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.
- <9> 그런데 액정 표시 장치는 시야각이 좁은 것이 중요한 단점이다. 이러한 단점을 극복하고자 시야각을 넓히기 위한 다양한 방안이 개발되고 있는데, 그 중에서도 액정 분자를 상하 기판에 대하여 수직으로 배향하고 화소 전극과 그 대향 전극인 공통 전극에 일정한 개구 패턴을 형성하거나 돌기를 형성하는 방법이 유력시되고 있다.
- <10> 개구 패턴을 형성하는 방법으로는 화소 전극과 공통 전극에 각각 개구 패턴을 형성하여 이들 개구 패턴으로 인하여 형성되는 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정 분자들이 눕는 방향을 조절함으로써 시야각을 넓히는 방법이 있다.
- <11> 돌기를 형성하는 방법은 상하 기판 위에 형성되어 있는 화소 전극과 공통 전극 위에 각각 돌기를 형성하여 둘으로써 돌기에 의하여 왜곡되는 전기장을 이용하여 액정 분자의 눕는 방향을 조절하는 방식이다.
- <12> 또 다른 방법으로는, 하부 기판 위에 형성되어 있는 화소 전극에는 개구 패턴을 형성하고 상부 기판에 형성되어 있는 공통 전극 위에는 돌기를 형성하여 개구 패턴과 돌기에 의하여 형성되는 프린지 필드를 이용하여 액정의 눕는 방향을 조절함으로써 도메인을 형성하는 방식이다.

<13> 그런데 이러한 방법을 적용할 경우 개구 패턴이나 돌기가 형성되어 있는 부분은 빛을 통과시키지 않는 어두운 부분으로 나타난다. 따라서 개구 패턴이나 돌기가 차지하는 면적이 지나치게 넓을 경우에는 휘도가 저하된다. 그러나 반대로 개구 패턴이나 돌기가 너무 드물게 형성되면 액정의 기우는 방향을 규제하는 효과가 저하될 수 있고, 이로 인해 액정이 불균일하게 배열될 때 발생하는 텍스쳐(texture)가 넓은 영역을 차지하게 되어 휘도와 함께 화질을 저하시키게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<14> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 개구 패턴이나 돌기 등의 도메인 규제 수단의 배치 간격 최적화 하여 액정 표시 장치의 화질을 향상시키는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<15> 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 화소 전극의 모양을 폭이 좁은 부분과 넓은 부분을 가지도록 변형시킨다.

<16> 구체적으로는 절연 기판, 절판 위에 일방향으로 형성되어 있는 제1 배선, 제1 배선과 절연되어 교차하고 있는 제2 배선, 제1 배선과 제2 배선이 교차하여 이루는 화소 영역 내에 형성되어 있는 화소 전극, 제1 배선, 제2 배선 및 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자를 포함하고, 인접한 두 개의 제2 배선 사이의 간격은 일정한 길이를 주기로 하여 반복적으로 변화하며, 화소 전극의 제2 배선과 인접한 변은 제2 배선과 동일한 패턴으로 굴절되어 있어 화소 전극이 폭이 좁은 부분과 넓은 부분을 가지는 액정 표시 장치용 기판을 마련한다.

<17> 이 때, 화소 전극은 폭이 좁은 부분을 제2 배선의 방향을 따라 분할하는 제1 개구

부와 폭이 넓은 부분을 제1 배선의 방향을 따라 분할하는 제2 개구부를 가지며, 제2 배선과 절연되어 교차하며 제1 개구부 및 제2 개구부와 각각 중첩되는 제1 가지선 및 제2 가지선을 가지는 유지 전극선을 더 포함할 수 있다. 또, 유지 전극선은 화소 전극의 폭이 좁은 부분과 폭이 넓은 부분의 경계 부분과 중첩되어 있는 것이 바람직하다. 제1 개구부는 화소 전극의 폭이 좁은 부분을 2등분하고, 제2 개구부는 화소 전극의 폭이 넓은 부분을 3분할하되 3분할된 부분 중에서 중앙에 위치한 부분의 폭이 나머지 두 부분에 비하여 2배 정도가 되도록 하는 것이 좋다.

<18> 또는, 절연 기판, 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 기판 위에 형성되어 있는 유지 용량선, 게이트선 및 유지 용량선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막, 게이트 절연막 위에 형성되어 있으며 게이트선 및 유지 용량선과 교차하는 데이터선, 데이터선 위에 형성되어 있는 보호 절연막, 보호 절연막 위에 형성되어 있으며 데이터선과 인접한 두 변이 굴절되어 있어서 폭이 좁은 부분과 폭이 넓은 부분을 가지는 화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치용 기판을 마련한다.

<19> 여기서, 데이터선을 사이이 두고 배치되어 있는 두 개의 화소 전극은 서로 역상으로 배치되어 있으며, 화소 전극은 폭이 좁은 부분을 제2 배선의 방향을 따라 분할하는 제1 개구부와 폭이 넓은 부분을 제1 배선의 방향을 따라 분할하는 제2 개구부를 가지며, 제2 배선과 절연되어 교차하며, 제1 개구부 및 제2 개구부와 각각 중첩되는 제1 가지선 및 제2 가지선을 가지는 유지 전극선을 더 포함하는 것이 바람직하다.

<20> 또, 절연 제1 기판, 제1 기판 위에 일방향으로 형성되어 있는 제1 배선, 제1 배선과 절연되어 교차하고 있는 제2 배선, 제1 배선과 제2 배선이 교차하여 이루는 화소 영역 내에 형성되어 있으며 상기 제2 배선과 인접한 두 변이 굴절되어 있어서 폭이 좁은

부분과 폭이 넓은 부분을 가지는 화소 전극, 제1 배선, 제2 배선 및 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자, 제1 기판과 대향하고 있는 제2 기판, 제2 기판에 형성되어 있는 블랙 매트릭스, 제2 기판에 형성되어 있는 공통 전극, 제1 기판과 상기 제2 기판 중의 적어도 일측에 형성되어 있는 도메인 규제 수단을 포함하는 액정 표시 장치를 마련한다.

- <21> 이 때, 도메인 규제 수단은 화소 전극과 공통 전극에 각각 형성되어 있는 제1 및 제2 개구 패턴일 수 있고, 제1 개구 패턴은 화소 전극의 폭이 좁은 부분을 2등분하는 제1 개구부와 화소 전극의 폭이 넓은 부분을 3분할하는 제2 개구부로 이루어지며, 제2 개구 패턴은 화소 전극의 폭이 좁은 부분의 제2 배선과 인접한 두 변과 중첩하는 제3 개구부와 화소 전극의 폭이 넓은 부분의 제2 배선과 수직인 두 경계선과 중첩하는 제4 개구부 및 두 개의 상기 제4 개구부의 중앙에 위치하는 제5 개구부로 이루어질 수 있다.
- <22> 그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

- <23> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극에 형성되어 있는 개구부의 배치도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 화소 전극과 개구부의 배치도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV'선에 대한 단면도이다.

- <24> 먼저, 도 1과 도 4를 참고로 하여 박막 트랜지스터 기판에 대하여 설명한다.
- <25> 절연 기판(100) 위에 가로 방향으로 게이트선(114)이 형성되어 있고, 게이트선(114)과 동일한 방향으로 유지 용량선(110)이 형성되어 있다. 이 때, 유지 용량선(110)

은 일직선 모양으로 형성되어 있지 않다. 즉, 폭이 넓은 막대들이 가로 방향으로 뻗어 있는 가상의 직선을 중심으로 하여 번갈아 가며 상하로 조금씩 어긋나게 배열되어 있고, 이들 막대 사이를 폭이 좁은 연결부가 연결하는 형태를 취하고 있다. 유지 용량선(114)에는 세로 방향으로 뻗어 있는 제1 및 제2 가지 전극(111, 112)이 연결되어 있고, 제2 가지 전극(112)에는 가로 방향으로 뻗어 있는 제3 가지 전극(113)이 연결되어 있다.

<26> 게이트선(114)과 유지 용량 배선(110, 111, 112, 113) 위에는 게이트 절연막(120)이 형성되어 있다.

<27> 게이트 절연막(120) 위에는 데이터선(130)이 세로 방향으로 형성되어 있다. 여기서 데이터선(130)은 일직선으로 형성되어 있지 않다. 즉, 여러 개의 막대들이 세로 방향으로 뻗어 있는 가상의 직선을 중심으로 하여 번갈아 가며 좌우로 조금씩 어긋나게 배열되어 있고, 이들 서로 어긋나 있는 막대 사이를 연결부가 연결하는 형태를 취하고 있다. 막대 사이의 어긋나 있는 거리는 $3\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ 사이인 것이 바람직하다. 이 때, 이웃하는 두 데이터선(130)은 좌우로 어긋나는 순서가 서로 반대로 되어 있어서 두 데이터선(130)에 의하여 그 사이에 형성되는 영역은 좁은 부분과 넓은 부분이 번갈아 나타나도록 되어 있다. 이는 좌우 방향 및 상하 방향 모두에서 동일하다. 데이터선(130)은 유지 용량선(110) 및 게이트선(114)과 교차하는데, 데이터선(130)과 유지 용량선(110)은 양자의 연결부에서 서로 교차한다.

<28> 데이터선(130)의 위에는 보호막(140)이 형성되어 있다.

<29> 보호막(140)의 위에는 이웃하는 두 줄의 게이트선(114)과 데이터선(130)이 교차하여 이루는 하나의 화소 영역에 하나씩 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide)로 이루어진 화소 전극(150)이 형성되어 있다. 화소 전극(150)은 화소 영역의 모양과

동일하게 넓은 부분과 좁은 부분을 가지고 있으며, 좁은 부분에는 세로 방향으로 길게 제1 개구부(151)가 형성되어 있고, 넓은 부분에는 가로 방향으로 길게 2개의 제2 개구부(152)가 형성되어 있다. 이 때, 화소 전극(150)의 좁은 부분은 제1 개구부(151)에 의하여 좌우로 양분되고, 넓은 부분은 제2 개구부(152)에 의하여 상하로 3분된다. 3분된 넓은 부분 중에서 가운데에 있는 부분은 나머지 두 부분에 비하여 2배 이상의 넓은 폭을 갖는다. 이 때, 제1 개구부(151)는 유지 용량선(110)의 제1 가지 전극(111)과 중첩되어 있고, 제2 개구부(152)는 제3 가지 전극(113)과 중첩되어 있다.

<30> 박막 트랜지스터(도시하지 않음)는 하나의 화소 전극(150)에 대응하여 하나씩 화소 영역 내에 형성된다. 박막 트랜지스터의 게이트 전극(도시하지 않음)은 게이트선(114)에 연결되어 있고, 소스 전극(도시하지 않음)은 데이터선(130)에 연결되어 있으며, 드레인 전극(도시하지 않음)은 화소 전극(150)에 연결되어 있다. 소스 전극과 드레인 전극은 채널을 형성하는 반도체층에 의하여 연결되어 있다.

<31> 다음, 도 2와 도 4를 참고로 하여 박막 트랜지스터 기판과 대향하는 상부 기판에 대하여 설명한다.

<32> 절연 기판(200) 아래에 블랙 매트릭스(210)가 형성되어 있고, 블랙 매트릭스(210) 아래에 적, 녹, 청의 색필터(220)가 형성되어 있다. 색필터(220) 아래에는 보호막(230)이 형성되어 있고, 보호막(230) 아래에는 ITO나 IZO 등의 투명 도전 물질로 이루어진 공통 전극(240)이 형성되어 있다. 여기서 공통 전극(240)에는 도 2에 나타낸 바와 같은 패턴의 개구부가 형성되어 있다. 즉, 세로 방향으로 길게 뻗어 있는 제3 개구부(241)와 가로 방향으로 길게 뻗어 있는 제4 및 제5 개구부(242, 243)가 형성되어 있다. 이들 개구부(241, 242, 243)의 배치는 제3 개구부(241)의 좌우측으로 제4 및 제5 개구부(242,

243)가 위치되어 있고, 제5 개구부(243)는 두 개의 제4 개구부(242) 사이에 배치되어 있다. 또 제3 개구부(241)의 제4 및 제5 개구부(242, 243)와 인접하는 경계선은 제4 및 제5 개구부(242, 243)의 단부와 분리될 수 있도록 굴곡을 이루고 있다.

<33> 그러면 도 3과 도 4를 참고로 하여 박막 트랜지스터 기판(100)과 상부 기판(200)을 결합한 상태에서 각종 배선과 화소 전극 및 개구부의 배치를 살펴본다.

<34> 제3 개구부(241)는 화소 전극(150)의 좁은 부분의 좌우 변과 중첩되어 있고, 제4 개구부(242)는 화소 전극(150)의 넓은 부분의 상하 경계부와 중첩되어 있다. 제5 개구부(243)는 화소 전극(150)의 넓은 부분을 상하로 2등분하는 위치에 배치되어 있다. 따라서, 화소 전극(150)의 좁은 부분은 제1 개구부(151)와 제3 개구부(241)에 의하여 2개의 소도메인으로 분할되고, 넓은 부분은 제2 개구부(152)와 제4 및 제5 개구부(242, 243)에 의하여 4개의 소도메인으로 분할된다. 이 때, 소도메인의 폭은 $20.5\mu\text{m}$ 가 되는 것이 바람직하다. 소도메인의 폭이 너무 좁으면 개구율이 저하되고 또 너무 넓으면 프린지 필드가 약하게 형성되어 액정 분자의 기울어지는 방향 규제가 어렵게 되기 때문이다.

<35> 이상과 같은 모양으로 화소 전극(150)과 도메인 분할을 위한 개구 패턴(151, 152, 241, 242, 243)을 형성하면, 도메인 분할을 위하여 개구 패턴을 다른 모양으로 형성하는 액정 표시 장치, 예를 들어 도 5나 도 6에 나타낸 모양의 개구 패턴을 가지는 액정 표시 장치에 비하여 월등히 향상된 개구율을 얻을 수 있다. 측정 결과에 의하면, 도 5와 도 6의 액정 표시 장치가 각각 34%와 36%의 개구율을 나타냄에 비해 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 48%의 개구율을 나타낸다. 이는 세로 방향 및 가로 방향 도메인의 폭을 적절히 조절할 수 있도록 화소 자체의 모양을 변형시킴으로서 가능한 것이다.

다. 또, 도 5 및 도 6에서는 H자 모양의 공통 전극선이 형성되어 있어서 제조 공정 중에 정렬 오차가 발생하면 이 H자 모양의 공통 전극선 일부가 화소 영역의 빛이 투과하는 부분에 드리워져 개구율을 감소시키게 되는데 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는 H자 모양의 공통 전극선을 제거하여 개구율 감소를 방지한다. 또한 공통 전극에 형성하는 개구부(241, 242, 243)를 본래 블랙 매트릭스(210)에 의하여 가려지는 화소 영역 주변부에 대부분 배치하여 개구율 감소를 최소화한다. 즉, 제3 개구부(241)는 화소 전극(150)의 좁은 부분의 좌우 변과 중첩되도록 배치하고 제4 개구부(242)는 화소 전극(150)의 넓은 부분의 상하 경계 부분과 중첩되어 있는데, 이들 부분은 본래 화소 사이의 경계 부분에서 빛이 새는 것을 방지하기 위하여 블랙 매트릭스(210)로 가려 놓는 부분이거나 유지 용량 형성을 위한 유지 용량선(110)이 배치되는 부분이다. 따라서 이들 부분에 형성되어 있는 제3 및 제4 개구부(241, 242)는 별도의 개구율 저하를 초래하지 않는다.

<36> 또한 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는 모든 소도메인이 직사각형 형태를 갖게 되므로 응답 속도 측면에서나 소도메인 모서리부에서의 텍스쳐 발생 최소화 측면에서 유리하다.

<37> 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 화소 전극과 개구부의 배치도이다.

<38> 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극에 형성되어 있는 개구부의 모양과 공통 전극에 형성되어 있는 개구부의 모양 및 유지 용량선의 모양을 제외하고는 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치와 동일하다.

<39> 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극(150) 역시 폭이 넓은 부분과 폭이 좁은 부분으로 나뉘며, 폭이 넓은 부분에 가로 방향으로 2개의 제2 개구부(152)가 형성

되어 있다. 2개의 개구부(152)는 폭이 넓은 부분을 상하로 3분하는데, 3분된 넓은 부분 중에서 가운데에 있는 부분은 나머지 두 부분에 비하여 2배 이상의 넓은 폭을 갖는다.

<40> 화소 전극(150)과 대향하는 공통 전극(도시하지 않음)에 형성되어 있는 개구부는 세로 방향으로 길게 뻗어 있는 제3 개구부(241)와 가로 방향으로 뻗어 있는 제4 및 제5 개구부(242, 243)로 구분된다. 제5 개구부(243)는 제4 개구부(242)의 사이에 배치되어 있고, 제3 개구부(241)는 제4 개구부(242) 중의 하나와 연결되어 있다.

<41> 상하 기판을 정렬한 상태에서의 배치를 보면, 제3 개구부(241)가 화소 전극(150)의 좁은 부분을 좌우로 이등분하고 있고, 제4 개구부(242)는 화소 전극(150)의 넓은 부분의 상하 경계부와 중첩되어 있다. 제5 개구부(243)는 화소 전극(150)의 넓은 부분을 상하로 2등분하는 위치에 배치되어 있다. 따라서, 화소 전극(150)의 좁은 부분은 제3 개구부(241)에 의하여 2개의 소도메인으로 분할되고, 넓은 부분은 제2 개구부(152)와 제4 및 제5 개구부(242, 243)에 의하여 4개의 소도메인으로 분할된다. 이 때, 소도메인의 폭은 $20\text{ }\mu\text{m}$ 가 되는 것이 바람직하다. 소도메인의 폭이 너무 좁으면 개구율이 저하되고 또 너무 넓으면 프린지 필드가 약하게 형성되어 액정 분자의 기울어지는 방향 규제가 어렵게 되기 때문이다.

<42> 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 화소 전극과 개구부의 배치도이다.

<43> 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극(150) 역시 폭이 넓은 부분과 폭이 좁은 부분으로 나뉘며, 폭이 넓은 부분에 가로 방향으로 제2 개구부(152)가 형성되어 있고, 폭이 넓은 부분과 폭이 좁은 부분의 경계에도 가로 방향으로 제6 개구부(153)가 형

성되어 있다. 제2 개구부(152)는 폭이 넓은 부분을 상하로 2분한다.

<44> 화소 전극(150)과 대향하는 공통 전극(도시하지 않음)에 형성되어 있는 개구부는 세로 방향으로 길게 뻗어 있는 제3 개구부(241)와 가로 방향으로 뻗어 있는 제5 개구부(243)로 구분된다. 제5 개구부(243)는 나란히 2개가 형성되어 있다.

<45> 상하 기판을 정렬한 상태에서의 배치를 보면, 제3 개구부(241)가 화소 전극(150)의 좁은 부분을 좌우로 이등분하고 있고, 제5 개구부(243)는 화소 전극(150)의 넓은 부분을 상하로 3등분하는 위치에 배치되어 있다. 따라서, 화소 전극(150)의 좁은 부분은 제3 개구부(241)에 의하여 2개의 소도메인으로 분할되고, 넓은 부분은 제2 개구부(152)와 제5 개구부(243)에 의하여 4개의 소도메인으로 분할된다. 이 때, 소도메인의 폭은 $20\pm 5\mu\text{m}$ 가 되는 것이 바람직하다.

<46> 이상에서는 광시야각을 확보하기 위하여 도메인을 분할하는 수단으로 화소 전극과 공통 전극에 개구부를 형성하는 경우를 실시예로써 설명하였다. 그러나 본 발명의 사상은 도메인을 분할하는 수단으로 돌기를 형성하는 경우이거나 돌기와 개구부를 함께 형성하는 경우, 예를 들어 화소 전극에는 개구부를 형성하고 공통 전극에는 돌기를 형성하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

【발명의 효과】

<47> 본 발명에 따르면 광시야각 액정 표시 장치의 개구율을 획기적으로 향상시킬 수 있고, 응답 속도가 우수하고 텍스쳐 발생이 적은 액정 표시 장치를 구현할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

절연 기판,

상기 기판 위에 일방향으로 형성되어 있는 제1 배선,

상기 제1 배선과 절연되어 교차하고 있는 제2 배선,

상기 제1 배선과 상기 제2 배선이 교차하여 이루는 화소 영역 내에 형성되어 있는
화소 전극,

상기 제1 배선, 제2 배선 및 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자

를 포함하고,

인접한 두 개의 상기 제2 배선 사이의 간격은 일정한 길이를 주기로 하여 반복적으로 변화하며, 상기 화소 전극의 상기 제2 배선과 인접한 변은 상기 제2 배선과 동일한 패턴으로 굴절되어 있어 상기 화소 전극은 폭이 좁은 부분과 넓은 부분을 가지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 화소 전극은 폭이 좁은 부분을 상기 제2 배선의 방향을 따라 분할하는 제1 개 구부와 폭이 넓은 부분을 제1 배선의 방향을 따라 분할하는 제2 개구부를 가지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 제2 배선과 절연되어 교차하며, 상기 제1 개구부 및 상기 제2 개구부와 각각 중첩되는 제1 가지선 및 제2 가지선을 가지는 유지 전극선을 더 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 4】

제3항에서,

상기 유지 전극선은 상기 화소 전극의 폭이 좁은 부분과 폭이 넓은 부분의 경계 부분과 중첩되어 있는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 5】

제2항에서,

상기 제1 개구부는 상기 화소 전극의 폭이 좁은 부분을 2등분하고, 상기 제2 개구부는 상기 화소 전극의 폭이 넓은 부분을 3분할하되 3분할된 부분 중에서 중앙에 위치한 부분의 폭이 나머지 두 부분에 비하여 2배 이상인 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 6】

절연 기판,

상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선,

상기 기판 위에 형성되어 있는 유지 용량선,

상기 게이트선 및 상기 유지 용량선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막,

상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 게이트선 및 상기 유지 용량선과 교차하는 데이터선,

상기 데이터선 위에 형성되어 있는 보호 절연막,

상기 보호 절연막 위에 형성되어 있으며 상기 데이터선과 인접한 두 변이 굴절되어 있어서 폭이 좁은 부분과 폭이 넓은 부분을 가지는 화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 7】

제6항에서,

상기 데이터선을 사이이 두고 배치되어 있는 두 개의 상기 화소 전극은 서로 역상으로 배치되어 있는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 8】

제7항에서,

상기 화소 전극은 폭이 좁은 부분을 상기 제2 배선의 방향을 따라 분할하는 제1 개구부와 폭이 넓은 부분을 제1 배선의 방향을 따라 분할하는 제2 개구부를 가지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 9】

제8항에서,

상기 제2 배선과 절연되어 교차하며, 상기 제1 개구부 및 상기 제2 개구부와 각각 중첩되는 제1 가지선 및 제2 가지선을 가지는 유지 전극선을 더 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 10】

절연 제1 기판,

상기 제1 기판 위에 일방향으로 형성되어 있는 제1 배선,

상기 제1 배선과 절연되어 교차하고 있는 제2 배선,

상기 제1 배선과 상기 제2 배선이 교차하여 이루는 화소 영역 내에 형성되어 있으며 상기 제2 배선과 인접한 두 변이 굴절되어 있어서 폭이 좁은 부분과 폭이 넓은 부분을 가지는 화소 전극,

상기 제1 배선, 제2 배선 및 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자

상기 제1 기판과 대향하고 있는 제2 기판,

상기 제2 기판에 형성되어 있는 블랙 매트릭스,

상기 제2 기판에 형성되어 있는 공통 전극

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 중의 적어도 일측에 형성되어 있는 도메인 규제 수단

을 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 11】

제10항에서,

상기 도메인 규제 수단은 상기 화소 전극과 상기 공통 전극에 각각 형성되어 있는 제1 및 제2 개구 패턴인 액정 표시 장치.

【청구항 12】

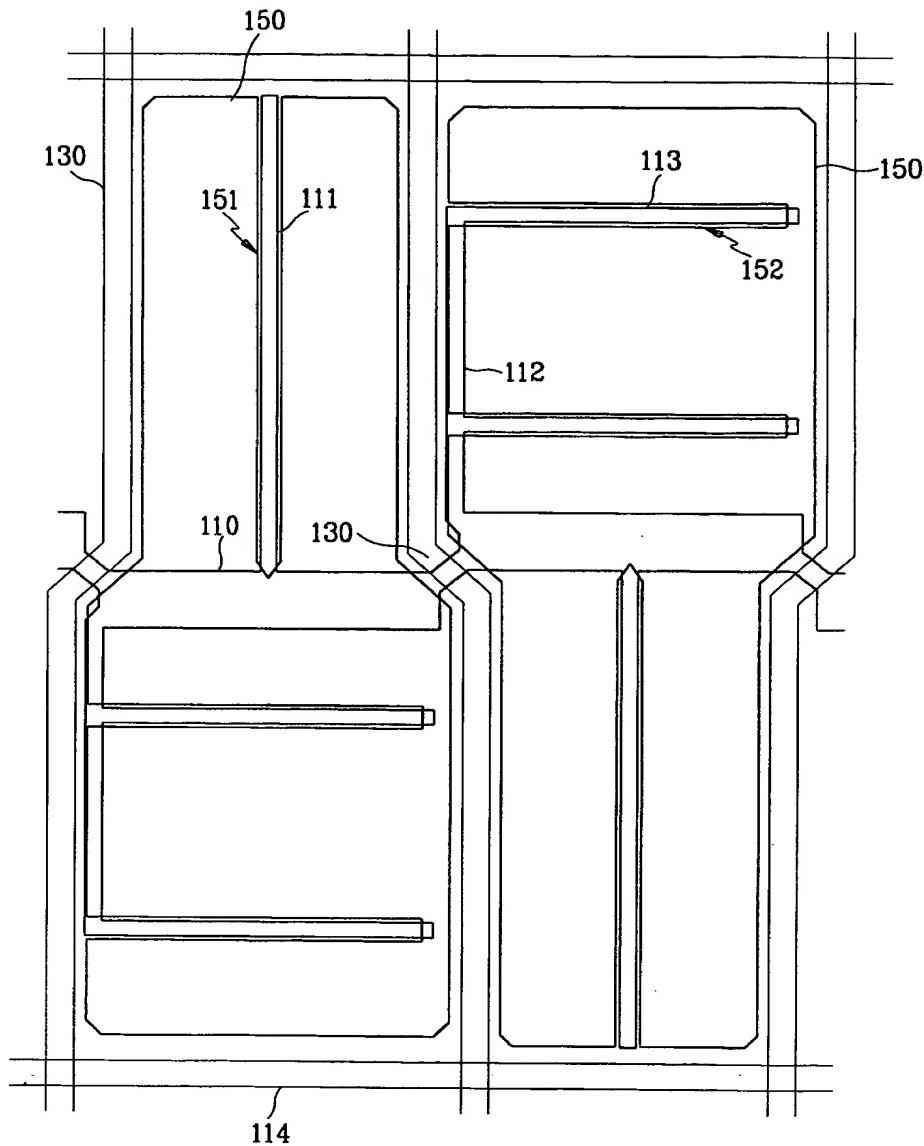
제11항에서,

상기 제1 개구 패턴은 상기 화소 전극의 폭이 좁은 부분을 2등분하는 제1 개구부와

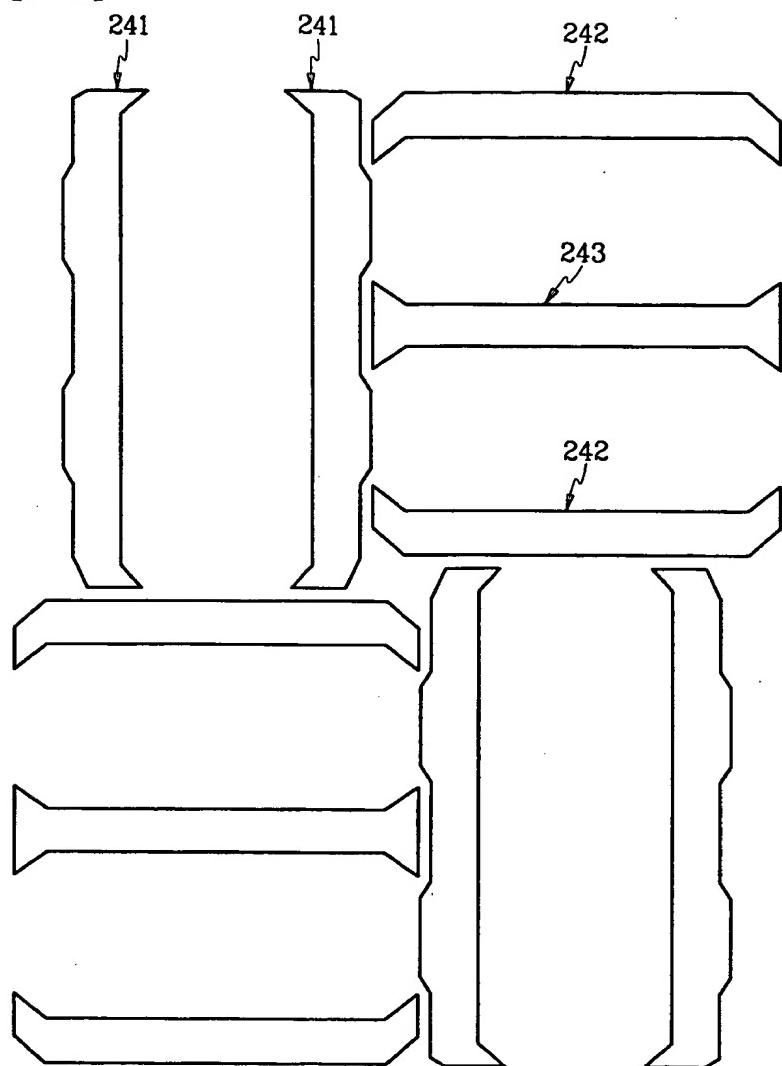
상기 화소 전극의 폭이 넓은 부분을 3분할하는 제2 개구부로 이루어지며, 상기 제2 개구 패턴은 상기 화소 전극의 폭이 좁은 부분의 상기 제2 배선과 인접한 두 변과 중첩하는 제3 개구부와 상기 화소 전극의 폭이 넓은 부분의 상기 제2 배선과 수직인 두 경계선과 중첩하는 제4 개구부 및 두 개의 상기 제4 개구부의 중앙에 위치하는 제5 개구부로 이루 어지는 액정 표시 장치.

【도면】

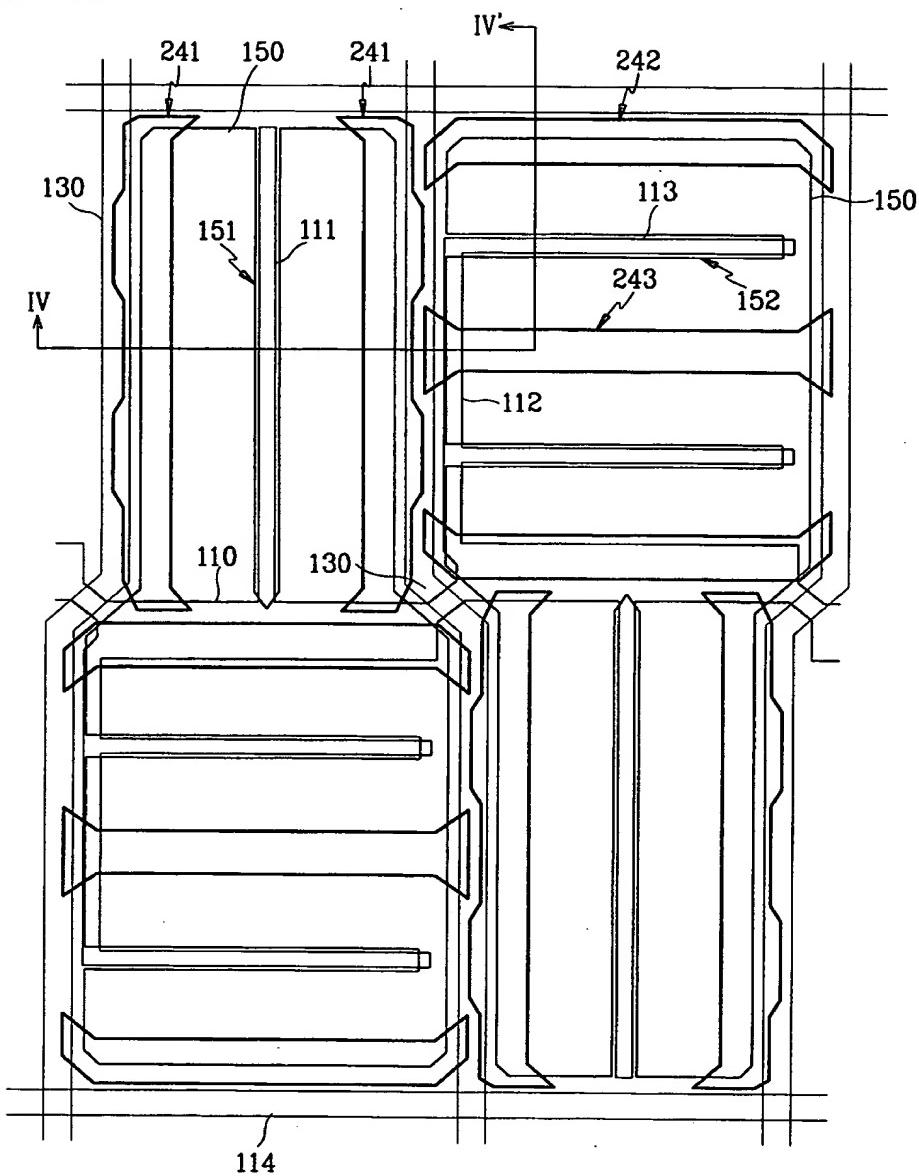
【도 1】



【도 2】

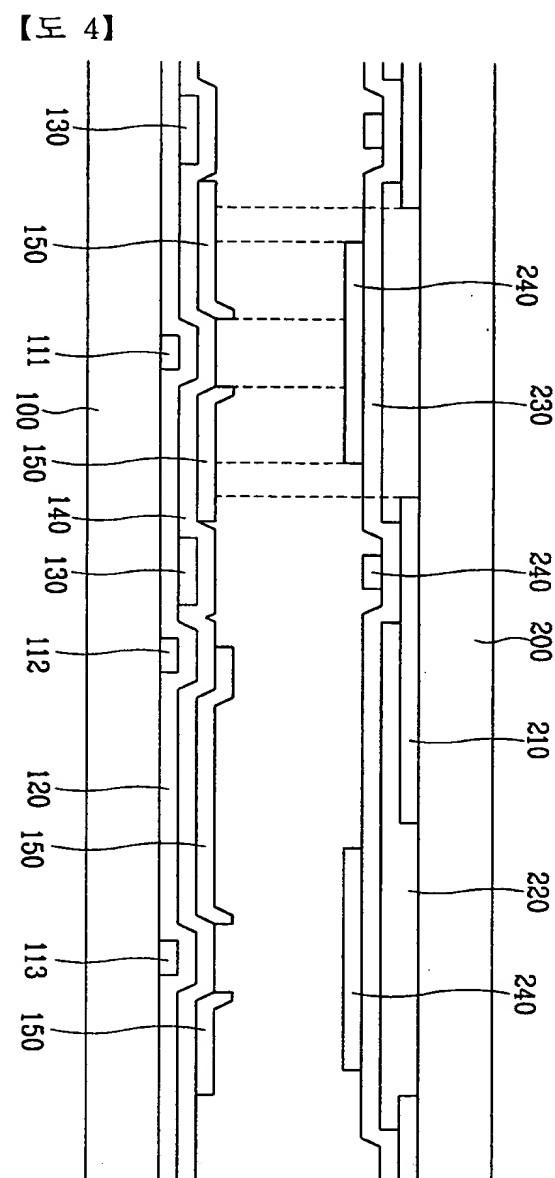


【도 3】



1020000071681

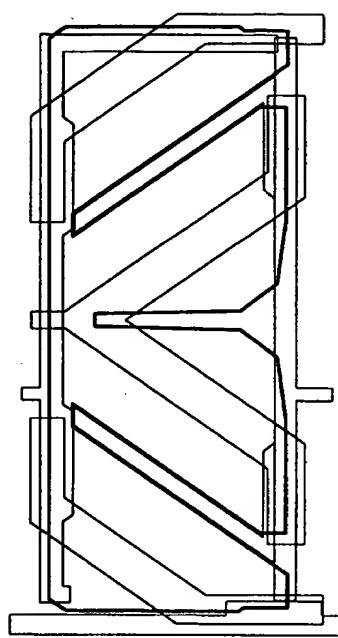
2001/2/1



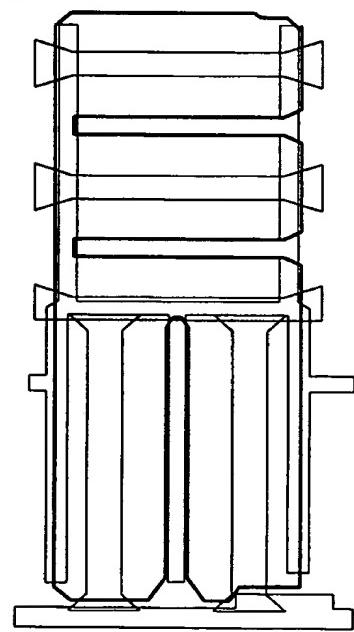
1020000071681

2001/2/1

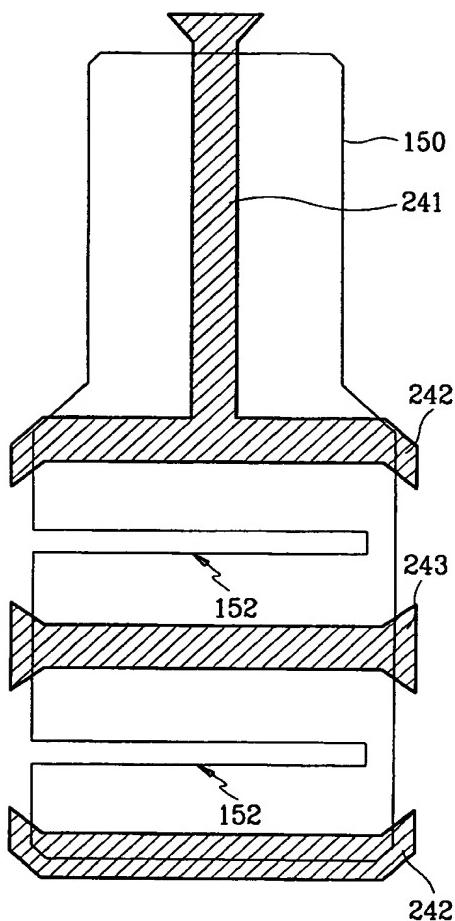
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

